

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-19833

(P2001-19833A)

(43)公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51)Int.Cl.⁷
C 0 8 L 63/00

識別記号

F I
C 0 8 L 63/00

マーク (参考)
B 4 J 0 0 2
C 4 M 1 0 9

C 0 8 K 3/00
3/04

C 0 8 K 3/00
3/04

H 0 1 L 23/29

H 0 1 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-191891

(71)出願人 000002141

住友ベークライト株式会社
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(22)出願日 平成11年7月6日 (1999.7.6)

(72)発明者 藤田 浩史

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ベークライト株式会社内

(72)発明者 前田 将克

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ベークライト株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

(57)【要約】

【課題】 二次的に生成するカーボンブラック凝集物を大幅に減少することができるエポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 エポキシ樹脂、フェノール樹脂、無機充填材、硬化促進剤、及び45μm以上が500ppm以下で、かつその最大粒径が500μm以下であるカーボンブラックを必須成分とするエポキシ樹脂組成物であって、全エポキシ樹脂組成物中に該カーボンブラックを0.1～1.0重量%含有することを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、及び(E) 45 μm 以上が500 ppm以下で、かつその最大粒径が500 μm 以下であるカーボンブラックを必須成分とするエポキシ樹脂組成物であって、全エポキシ樹脂組成物中に該カーボンブラックを0.1～1.0重量%含有することを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 請求項1記載のエポキシ樹脂組成物で半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置内部でのインナーリード間、ワイヤー間のリーク性や導電性を防止するための半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より半導体装置を封止するためのエポキシ樹脂組成物には、カーボンブラックが使用されてきた。しかしながら、その主たる目的としては、硬化後の成形品を着色することであり、要求される成形品の色合いにより、カーボンブラックの種類と添加量を適宜決めて配合していた。この着色剤としてのカーボンブラックの平均粒径は、10～100 nmと小さいものの、単体としては存在しなく、ある程度の数のカーボンブラックが凝集して存在しており、その凝集物的最大粒径は、銘柄によって異なるが0.1 μm 程度から最大5 mm程度のものまでが混在しており、まちまちである。

【0003】 一方、半導体封止用エポキシ樹脂組成物の製造方法としては、通常エポキシ樹脂、フェノール樹脂、硬化促進剤、無機充填材、カーボンブラック、シランカップリング剤、シリコーンオイル等の各成分をミキサー等で乾式混合した後、ミキシングロール、コニーダー等で溶融混練しているが、得られたエポキシ樹脂組成物中には用いたカーボンブラックよりも粒径が大きい二次的に生成したカーボンブラックの凝集物が存在することがあり、近年の半導体装置のファインピッチ化に伴い、インナーリード間やワイヤー間の間隙が加速的に狭くなり、それらの間隙にカーボンブラックの凝集物が入り、リーク性や導電性に問題が生じており、ファインピッチ化に対応可能なカーボンブラック凝集物に起因する不良の発生しないエポキシ樹脂組成物が要求されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、絶縁信頼性に悪影響を及ぼすカーボンブラックの凝集物の大きさとその量に着目し、鋭意研究した結果、エポキシ樹脂組成物に存在する二次的に生成するカーボンブラック凝集物を大幅に少なくできることを見出し本発明を完成したも

のである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、(A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤、及び(E) 45 μm 以上が500 ppm以下で、かつその最大粒径が500 μm 以下であるカーボンブラックを必須成分とするエポキシ樹脂組成物であって、全エポキシ樹脂組成物中に該カーボンブラックを0.1～1.0重量%含有することを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物及び該エポキシ樹脂組成物で半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置である。

【0006】

【発明の実施の形態】 本発明に用いるエポキシ樹脂は、1分子中に2個以上のエポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーならば、特に限定されるものではない。例えば、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ジシクロベンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂等が挙げられる。樹脂組成物の耐湿性向上のためには、不純物としてC1イオン、Naイオン等の不純物イオンが極力少ないことが望ましく、又硬化性の点からエポキシ当量としては、150～300 g/eqが好ましい。

【0007】 本発明に用いるフェノール樹脂は、1分子中に2個以上のフェノール性水酸基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマーならば、特に限定されるものではない。例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロベンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラルキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂等が挙げられる。又硬化性の点から水酸基当量としては、80～250 g/eqが好ましい。本発明に用いる無機充填材として、溶融シリカ、結晶シリカ、アルミナ等が挙げられる。無機充填材の配合量としては、成形性と信頼性のバランスから、全エポキシ樹脂組成物中60～92重量%が好ましい。本発明に用いる硬化促進剤は、エポキシ基と水酸基の反応を促進するものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを利用することができる。例えば、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、トリフェニルホスフィン、ベンジルジメチルアミン、2-メチルイミダゾール等が挙げられる。

【0008】 本発明に用いるカーボンブラックは、45 μm 以上が500 ppm以下で、かつその最大粒径が500 μm 以下で、全エポキシ樹脂組成物中に0.1～1.0重量%含有するものである。45 μm 以上が500 ppmを越えるか、又は500 ppm未満でもその最大粒径が500 μm を越えると、全エポキシ樹脂組成物

中のカーボンブラックの配合量が、0.1重量%でもリーク不良や導電不良等の絶縁信頼性に問題が発生する。又、カーボンブラックの配合量が全エポキシ樹脂組成物中1.0重量%を越えると二次凝集物の発生確率が高くなり、リーク不良や導電不良等の絶縁信頼性に問題が発生する。本発明に用いるカーボンブラックの45μm以上の粒度は、Tyle標準錐325メッシュ（目開き45μm）を用い、カーボンブラック約50gを精粹し、水洗しながら篩い分けを行った後乾燥し、その篩い残分とする。又最大粒径の測定方法は、形状が不定形であるため長辺方向の最大値を最大粒径とし顕微鏡観察により測定した。本発明で用いるカーボンブラックは、前記の特性を有するものであれば形状等について特に限定されるものではないが、樹脂組成物中に均一に分散されるためには粉体が好ましい。又、これらの粒子は造粒されたものであっても容易にはぐれる形状のものであれば特に問題はない。前記特性のカーボンブラックを用いることにより、樹脂組成物の製造時に二次的に生成するカ*

実施例1

オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（軟化点62°C、エポキシ当量200）	150重量部
フェノールノボラック樹脂（軟化点95°C、水酸基当量100）	80重量部
臭素化工エポキシ樹脂（臭素含有量49重量%、軟化点70°C）	20重量部
溶融シリカ粉末	700重量部
三酸化アンチモン	10重量部
カルナバワックス	5重量部
シリコーンオイル	5重量部
シランカップリング剤	3重量部
1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7(以下、DBUという)	3重量部
カーボンブラックA(45μm以上、200ppm、最大粒径140μm)	4重量部

をミキサーにて常温混合し、80~110°Cで二軸混練機により混練し、冷却後粉碎し、成形材料とした。評価結果を表1に示す。

【0011】評価方法

カーボンブラック凝集物：得られた成形材料をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて175°C、70kg/cm²、120秒の条件にて成形し100φ（厚み2mm）の成形品を得た。得られた成形品を粒度(GRIT No. 180)の耐水研磨紙にて表面から0.2~0.3mm研磨した面のカーボンブラックの凝集物の数を数える。成形品の数は、10個。成形品10個を観察し50~100μmの凝集物が合計3個以上、100μmを越える凝集物が合計1個以上を不良と判定した。

外観色：成形品の外観を目視により検査し、斑状になっているもの、灰色のものを不良と判定した。

*一ポンブラック凝集物を大幅に減少できるので、この樹脂組成物で封止された半導体装置内部の絶縁信頼性を向上することができる。

【0009】本発明は(A)~(E)成分を必須とするが、これ以外に必要に応じてシランカップリング剤、難燃剤、難燃助剤、離型剤、及びシリコーン系や合成ゴム系の低応力剤等の種々の添加剤を適宜配合しても差し支えない。又、本発明のエポキシ樹脂組成物を製造するには、(A)~(E)成分及びその他の添加剤をミキサーにより混合した後、更に熱ロールやニーダー等で溶融混練し冷却後粉碎して封止材料とすることができます。本発明の樹脂組成物を用いて、半導体素子を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の成形方法で硬化成形すればよい。

【0010】

【実施例】以下、本発明を実施例にて具体的に説明する。

※【0012】実施例2~5

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、同様に評価した。評価結果を表1に示す。

比較例1~4

表2の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、同様に評価した。評価結果を表2に示す。なお、実施例、比較例に用いたカーボンブラックの特性を表3に示す。実施例1以外で用いた、エポキシ樹脂、フェノール樹脂の特性は以下の通りである。ビフェニル型エポキシ樹脂(融点106°C、エポキシ当量195)、ジシクロベンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂(以下、DCPEという)(軟化点60°C、エポキシ当量260)、パラキシリレン変性フェノール樹脂(軟化点80°C、水酸基当量170)。

【0013】

【表1】

※

表1

	実施例				
	1	2	3	4	5
オルソクリゾールノボラック型エポキシ樹脂	150				150
ビフェニル型エポキシ樹脂		70	70		
DCP-E				70	
フェノールノボラック樹脂	80			30	80
バラキシリレン変性フェノール樹脂		60	60		
臭素化エポキシ樹脂	20	10	10	10	20
消融シリカ粉末	700	900	900	800	750
三酸化アンチモン	10	5	5	10	10
カルナバワックス	5	3	3	3	5
シリコーンオイル	5	0	0	0	5
シランカップリング剤	3	3	3	3	3
DBU	3	2	2	2	3
カーボンブラックA	4			1.4	8
カーボンブラックB		8			
カーボンブラックC			3		
カーボンブラック凝集物数 50-100 μm(個)	0	0	2	0	1
カーボンブラック凝集物数 >100 μm(個)	0	0	0	0	0
外観色	○	○	○	○	○

【0014】

* * 【表2】

表2

	比較例			
	1	2	3	4
オルソクリゾールノボラック型エポキシ樹脂	150			
ビフェニル型エポキシ樹脂		70	70	70
DCP-E				
フェノールノボラック樹脂	80			
バラキシリレン変性フェノール樹脂		60	60	60
臭素化エポキシ樹脂	20	10	10	10
消融シリカ粉末	700	1000	900	900
三酸化アンチモン	10	5	5	5
カルナバワックス	5	3	3	3
シリコーンオイル	5	0	0	0
シランカップリング剤	3	3	3	3
DBU	3	2	2	2
カーボンブラックA	13	0.8		
カーボンブラックD			3	
カーボンブラックE				3
カーボンブラック凝集物数 50-100 μm(個)	8	0	4	52
カーボンブラック凝集物数 >100 μm(個)	1	0	0	7
外観色	○	×	○	○

【0015】

【表3】

表3

	45 μm以上, ppm	最大粒径 μm
カーボンブラックA	200	140
カーボンブラックB	50	100
カーボンブラックC	380	140
カーボンブラックD	600	300
カーボンブラックE	1000	830

※【0016】

【発明の効果】本発明によると、絶縁信頼性に悪影響を及ぼす二次的に生成するカーボンブラック凝集物を大幅に減少することができ、これで封止された半導体装置内部の絶縁信頼性を向上できる。

※

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 01 L 23/31

F ターム(参考) 4J002 CC04X CC05X CC07X CD04W
CD05W CD06W CD07W CD13W
CD20W CE00X DA038 DE146
DJ016 EN027 EU017 EU117
EW017 FA088 FD016 FD14X
FD157 GJ02 GQ05
4M109 AA01 BA01 CA21 EA02 EB03
EB04 EB08 EB12 EC07